

Ueber
das Verdauungssystem der Vögel.

Von

H. Gadow, stud. phil.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der Allgem. deutschen ornithologischen Gesellschaft zu Berlin, am 5. December 1875.

Die Ernährung hat die Erhaltung des Individuums zu ihrem Zweck.

Die Thiere müssen daher ein Organ haben, durch welches sie die zur Nahrung tauglichen Stoffe aufnehmen und verarbeiten können, so dass sich aus dem Nahrungsstoffe das alle Organe aufbauende und ernährende Blut bilden kann. Bei vielen der niedersten Thiere besteht der ganze Verdauungsapparat nur aus einer grossen Leibeshöhle mit einer Oeffnung, die zum Einnehmen der Nahrung und zugleich zum Ausstossen der unbrauchbaren Stoffe dient. Man kann hier also sagen: (am Anfang war der Magen und der Magen war der Darm) Magen und Darm waren in einem Organe vereinigt. Das Thier ist da also nur ein sich bewogender, lebender Sack. Ja, einige Thiere, wie z. B. die Bandwürmer, nehmen den Nahrungsstoff direct durch Aufsaugung in ihren Körper auf. Bei den höher organisirten Thieren hat der Verdauungsschlauch 2 besondere Oeffnungen, den Mund und den After.

Bei den Wirbelthieren, also auch bei den Vögeln, mit denen wir hier zu thun haben, finden wir ein sehr zusammengesetztes Verdauungssystem. Der Nahrungsschlauch zerfällt in mehrere Abtheilungen mit verschiedenen Hilfsorganen.

Form und Structur sind nach dem Standpunkte der Thiere auf ihrer Stufenleiter, nach Art der Nahrung, auf die sie angewiesen sind, und nach dem Grade der Verarbeitung, die sie erleiden muss, um zur Assimilation in dem thierischen Körper fähig zu werden, sehr verschieden. Die von den verschiedenen Organen dargebotenen Eigenthümlichkeiten sind daher innig mit den Formverschiedenheiten und mit allen Lebensgewohnheiten der Thiere verbunden und daher wohl bei dem Versuche einer auf natürlichen Grundlagen fussenden Classification zu berücksichtigen.

Zur Aufnahme der Nahrung und manchmal auch zur vorläufigen Zerkleinerung derselben dient der Schnabel mit seinen Ober- und Unterkiefern. Eigentliche Zähne finden sich bei den Vögeln nicht; die hornigen Lamellen an den Kiefern einiger Schwimmvögel wie bei *Anas tadorna* könnte man am ersten mit

den Zähnen der Säugethiere vergleichen. Die Papageien haben theilweise Feilkerben im Oberschnabel zum Zerreiben der harten Körner. Die Raubvögel haben einen zusammengedrückten, scharfen, oft hakig gekrümmten Schnabel zum Zerreißen des zähen Fleisches; überhaupt ist der Schnabel passend zur Erlangung der Nahrung gebaut; (weshalb die Nashornvögel übrigens einen so eigenthümlich gebauten Schnabel haben, ist noch eine schwierige Aufgabe für die Teleologen). — Einkauen, wie bei den Säugethieren, findet nirgends statt. Zwischen den Unterkiefern liegt die Zunge, welche eben so mannichfaltigen Veränderungen unterliegt, wie der Schnabel. Sie ist fadenförmig und lang, mit spitzigen Widerhaken versehen bei den Spechten, pfeilförmig bei den Hühnern, breit und mit rückwärts gekrümmten Stacheln besetzt bei den Schwänen, rundlich und theilweise weichfleischig bei den Kakadus und Papageien, ähnlich bei den Raubvögeln. Das Zungenbein und seine seitlichen Verlängerungen sind im Verhältniss sehr lang, z. B. beim Spechte. Bei einigen Rabenvögeln und Raubvögeln ist die Spitze der Zunge deutlich gespalten. Sehr klein, von fast dreieckiger Form ist sie beim Wiedehopf.

Ueber die Zunge geht die Nahrung durch den muskelreichen Schlund in den Magen, welcher als eine Erweiterung des Darmes anzusehen ist; im Darm findet die Aufsaugung des eigentlichen Nahrungsstoffes und durch andere Organe die Umwandlung in Blut statt. Die Ueberreste sammeln sich in dem Dickdarm und in der Kloake, um dann ausgestossen zu werden. Wichtige Hilfsorgane sind noch die Leber, die Galle, das Pancreas und andere Speicheldrüsen.

Alle sind nach Bau und Verrichtung sehr verschieden; wir wollen daher die einzelnen Organe nacheinander durchgehen.

Der Speichel, welcher auf die Nahrung eine auflösende Kraft ausübt, wird von mehreren Drüsen geliefert. Da ein Kauen nicht stattfindet, so sind die 4 Paar am Kopfe befindlichen Speicheldrüsen nicht sehr entwickelt. Es gibt 1 Paar Zungendrüsen, 1 Paar am vorderen und 1 Paar am hinteren Theile des Unterkiefers, ferner 1 Paar Ohrspeicheldrüsen am Muudwinkel oder am hinteren Jochbogen. Ausserdem finden sich zahlreiche feine Drüsen an der Zungenwurzel, und an der eustachischen Röhre Munddrüsen, die besonders bei den Raubvögeln stark entwickelt sind.

Bei manchen Vögeln findet sich oberhalb der Schlüsselbeinverbindung eine häutige, sackförmige Erweiterung der Speiseröhre,

der Kropf (ingluvies), in welchem die Nahrung vorläufig aufbewahrt und erweicht wird mit Hilfe der Körperwärme und des von Drüsen abgesonderten Saftes. Er ist lang und geräumig, mit ansehnlichen drüsigen Organen und musculösen Wänden bei den Pflanzenfressern; er hängt etwas heraus bei dem Marabut oder Kropfstorch. Bei den Tauben ist er in 2 seitliche Säcke getheilt. Die Schleimdrüsen schwellen an zur Zeit, wo die Vögel Junge zu füttern haben, und zwar sondert der Kropf der Tauben einen milchartigen Saft ab, der die alleinige Nahrung der Tauben für die ersten 2 bis 3 Tage ihres Lebens bildet; die Alten geben ihn durch Herauspressen von sich. Bei den Hühnervögeln hat der Kropf ebenfalls eine ziemliche Grösse. Bei den Tagraubvögeln bildet er auch eine sehr dehnbare Erweiterung, in der die meist ganz verschluckten Thiere aufgeweicht werden. Der Kropf fehlt den Nachraubvögeln, ebenso den meisten sperlingsartigen, den Sumpf- und Schwimmvögeln etc. Die Speiseröhre (*oesophagus*) geht dann zwischen den Lungenflügeln nach der linken Seite und erweitert sich da zu einer andern Höhle, zu dem gefässreichen Drüsen- oder Vormagen (proventriculus). Die zugehörigen Drüsen sind am zahlreichsten bei den Körnerfressern; nur der *Euphone*, einer Tanagride fehlt dieser Vormagen. Bei manchen, wie bei *Procellaria*, ist der Vormagen aber grösser als der eigentliche Magen. Letzterer beginnt an dem Magenmunde (cardia) und endigt in den Darm mit dem Pfortner oder pylorus. Der Magenmund und der Pfortner liegen ziemlich nahe an einander, und vermöge dieser Lage ist auch keine besondere Klappe oder ein sonstiger Schliessmuskel wie bei den anderen Wirbelthieren nöthig.

Der Magen der fleischfressenden Vögel ist weichhäutig, ohne starke Muskeln und ohne jegliche Reibplatten; dagegen haben die Körner- und Pflanzenfresser einen sehr muskelreichen. Er besteht dann aus 2 halbkugligen, starken Muskeln, welche durch weissbläulichglänzende Sehnen verbunden sind; hierdurch wird, da auch oft noch ziemliche Mengen von Kieselsteinchen verschluckt werden, ein Zerreiben und Zerkleinern der harten, schwerverdaulichen Nahrung möglich. In diesem Falle ist die innere Magenbekleidung lederartig hart und mit tiefen runzlischen Falten ausgestattet. Ausserdem sondert der Magen einen scharfen, ätzenden Saft ab. Bei den Raubvögeln und bei den Fischfressern besitzt er eine wunderbar auflösende Kraft. Es genüge, daran zu erinnern, dass der Lämmergeier die mitverschluckten, oft ziemlich starken Knochen seiner Beute vollständig auflöst; etwas Aehnliches finden wir bei

den Cormoranen und beim Marabut mit den harten, spitzigen Fischgräten.

So wird die Nahrung zu einem mehr oder weniger dickflüssigen Brei (chymus) verwandelt, aus welchem, während er vermöge der wurmförmigen Zusammenziehung des Darmes in diesem hingleitet, die eigentlichen Nahrungsstoffe als Speise- oder Milchsaft (chylus) aufgesogen werden. Bald hinter dem Magen treten nun die Absonderungen der Leber und der Bauchspeicheldrüse in den Darm ein.

Die Leber (hepar) der Vögel ist verhältnissmässig gross; sie ist von dunkel- oder hellbraunröthlicher Farbe und besteht aus 2 grossen Hälften, die sich lappenförmig von oben und von vorn theilweise um den Magen legen. Ihr Rand ist manchmal etwas eingeschnitten oder gelappt, z. B. bei *Phasianus*. In die Leber münden viele Arterien und Venen, ausserdem wird sie von zahlreichen Kanälen durchzogen, welche die zur Verdauung nothwendige Galle absondern. Diese Galle ist eine grünlichgelbgefärbte, bitter schmeckende Flüssigkeit, welche sich meistens in einer Gallenblase sammelt und dann durch mehrere Kanäle (choledochus) schräg geneigt in den Darm bald unterhalb des Pfortners eintritt. Auffallend lang ist dieser Gallengang bei den Rämphastiden. Die Gallenblase selbst liegt unter dem rechten Leberlappen und ist unwichtig; sie fehlt den Tauben, Papageien, dem Kuckuk und dem Strauss, womit aber nicht eingeschlossen ist, dass diese Thiere keine Galle haben; dies ist ein ziemlich weitverbreiteter, aber falscher Glaube. Durch die Gallenabsonderung wird dem Blute eine Menge wasser- und kohlenstoffhaltiger Substanzen entzogen, wodurch im Dünndarm die Umwandlung des Speisebreies in Milchsaft oder chylus vor sich geht; auch trägt sie viel zur Färbung der Excremente bei.

Ferner mündet in den Dünndarm das Pancreas oder die Bauchspeicheldrüse. Sie ist von länglich platter Form und meist 2-lappig, von röthlich weissgelber Farbe und liegt in der ersten Schlinge des Dünndarmes, dem Duodenum, auf der rechten Seite. Es lässt seinen Saft durch mehrere Gänge abwechselnd mit denen der Leber und der Galle in den Dünndarm einfließen und übt wie die Galle auf Fett eine auflösende, feinzertheilende Wirkung aus. „Der eigentliche Darm zerfällt immer in den Dünn- und Dickdarm. Der Dünndarm bildet mit einem ab- und aufsteigenden Aste eine Schlinge, in welcher das Pancreas liegt; diese Schlinge bildet das schon erwähnte Duodenum. Bei *Procellaria glacialis* sind aus-

nahmsweise 8 solcher Schlingen vorhanden“. Den ganzen Dünndarm kleidet eine Schleimhaut aus, welche Falten und Zotten nebst verschiedenen Drüsen enthält. Ihr Zweck ist, die innere aufsaugende Darmfläche zu vergrössern. „Sie saugen die vom Darm zubereitete fertige Nährflüssigkeit auf, ob durch blosser Endosmose oder durch feinste, wirkliche Oeffnungen und Kanäle, hat sich noch nicht genau entscheiden lassen, und übergeben dieselbe den mit ihnen verästelten Lymphgefässen.“ Giebel. Der Uebergang des Dünndarmes in den Dickdarm wird meistens durch den Ansatz von Blinddärmen bezeichnet. Die eigentliche Verdauung ist im Dünndarm ziemlich vollendet, und im Dickdarm und in den Blinddärmen, auf die wir später noch genauer eingehen wollen, werden die bis dahin noch nicht ganz aufgelösten Nahrungsstoffe weiter aufgelöst. Diese Abtheilung des Darmes ist daher am grössten ausgebildet bei den Pflanzenfressern, am wenigsten bei den auf leicht verdauliche Kost angewiesenen Insekten- und Fleischfressern. Der Theil des Darmes unterhalb der Mündung der Blinddärme heisst das Rectum und endigt mit dem vestibulum, welches durch die allgemeine, sackförmige Kloake, — die auch die Enden der beiden Harnleiter, die Oeffnungen der Eileiter des Weibchens und die vasa deferentia des Männchens aufnimmt, — nach aussen vorgestülpt werden kann. Kurz vor dem After befindet sich noch die Vorhauthöhle, welche die Clitoris, resp. den Penis beschützt. In der Mitte nach hinten zu befindet sich noch die bursa Fabricii, ein häutiger, schleimabsondernder Sack, dessen Bedeutung noch ziemlich dunkel ist.

Eng verbunden mit dem Ernährungs- und Verdauungssystem ist das der Ausscheidung; wir wollen daher die für die stickstoffhaltigen Ausleerungen wichtigen Harnorgane noch in den Kreis unserer Betrachtung ziehen. „Bei allen Wirbelthieren sind drüsige Organe, Nieren vorhanden, welche wie die Lungen den Kohlenstoff, so den stickstoffhaltigen Harn ausscheiden. Sie bilden den Harn aus dem Blute und entleeren ihn durch einen einfachen Ausführungsgang, oder versehen sich an diesem, ausser bei den Vögeln, mit einem Sammelbehälter, der Harnblase.“ Giebel. Die Nieren der Vögel sind verhältnissmässig gross und reichen von den Lungen bis unten in das Becken, wobei sie dicht am Rücken liegen und daher von den letzten Rippen und dem Kreuzbein tiefe Eindrücke erhalten. Meistens zerfallen sie in 3 Hauptlappen, und sie sind durchzogen von Harnkanälen, welche sich zu den Harnleitern vereinigen; diese Harnleiter liegen fast an der ganzen Länge der

Nieren an der innern Seite und münden von oben hinten in die Kloake. Bei dem Strausse jedoch, der mannichfache Verwandtschaften mit den Säugethieren in seinem innern Bau zeigt, sammelt sich der Urin wie in einer Harnblase unten in der grossen Cloake an.

Untersuchen wir nun die Lage und Anordnung des eigentlichen Darmes, also des Theiles, der vom Magen bis zur Kloake reicht. Es ist klar, dass die Organe eines so complicirten Verdauungssystems, wie wir es bei den Vögeln kennen gelernt haben, nicht in einfacher Reihe hintereinander liegen können, vielmehr haben die einzelnen Organe bei jeder Gattung eine ganz bestimmte Lage und Anordnung.

Schneiden wir von einem vor uns liegenden Vogel, der seine Bauch- und Brustseite nach rechts und seinen Kopf nach oben von uns fort kehrt, die Rippen bis an's Brustbein und das Bauchfell vorsichtig fort, so sehen wir rechts oben die Leber, links an derselben den Schlund mit dem Vormagen. Am untern Rande derselben in der Mitte die Milz, die aber nicht zum Verdauungssystem gehört, sondern mit der Bereitung der Blutkörperchen in engem Zusammenhange steht — dann die Galle mit ihren Ausführungskanälen. Rechts an der Seite einen Theil des Magens. Die untere Hälfte des Vogelkörpers nimmt dann der Darm ein mit seinen generisch höchst verschiedenen Windungen. Die relative Darmlänge ist bei den einzelnen Gattungen grossen Schwankungen unterworfen. Um nun ein Maass zu haben, mit dem die betreffende Darmlänge gemessen werden kann, habe ich als Einheit die Länge des eigentlichen Rumpfes angenommen, vom vorderen Ende der Rabenschnabelbeine bis zum After gemessen. Den Darm mit der ganzen Länge der Wirbelsäule zu messen, ergiebt keine sichern Resultate. Ich theile nun einige Resultate mit, wobei ich aber gestehen muss, dass manche naheverwandte Gattungen, oft sogar auch Species eine unerklärliche Ausnahme machen.

Am kürzesten ist der Darm bei den reinen Insektenfressern, wie z. B. beim *Cypselus apus*, bei dem ich bis jetzt das kleinste Verhältniss, nämlich 1:3,2 gefunden habe. Unser *Cuculus canorus* und *Caprimulgus europaeus*, die in der Nahrung ziemlich genau übereinstimmen, und die Rhamphastiden haben fast dasselbe Verhältniss. Unmittelbar daran schliessen sich die Spechte, wie *Picus martius*, *major*, *medius*, *minor*, bei denen das Verhältniss unabänderlich gleich 1:4,5 ist. Daran schliessen sich die sperlings- und schnepfenartige Vögel; also theilweise solche, die ausser

Würmern und Insekten auch auf Körner und sonstige Pflanzensamen angewiesen sind. — Als zweite charakteristische Gruppe, theilweise in die vorige und in die folgende übergehend, aber doch um das Verhältniss von 1:6—7 sich gruppirend, sind die Raubvögel, also Fleisch- und, wie z. B. unsere *F. tinnunculus* und *subbuteo*, theilweise noch Insektenfresser zu nennen, und zwar ungefähr in der Reihenfolge wie *Falco subbuteo*, *Aquila fulva*, *Falco tinnunculus*, *Astur palumbarius* und *nisus*, etwas entfernter *Buteo lagopus*, und *Aquila mogilnik* und einige Möven wie z. B. *Larus canus*. — Einen etwas längeren Darm haben die Tauben und die eigentlichen Hühnervögel mit Ausnahme von *Crax*, den Hokkohühnern, welche einen längeren, verwickelteren Darm haben. Bei *Perdix*, *Perdicula*, *Crossoptilon*, *Euplocamus*, *Phasianus* ist das Verhältniss 1:7 im Durchschnitt, ebenso bei den Tauben. Die Hühner bilden den Uebergang zu den mehr oder weniger allesfressenden Vögeln, wie z. B. zu der Gattung *Corvus*. Dann folgen *Ardea cinerea*, *minuta*, *garzetta* mit dem Verhältniss von 1:8 und die Gattungen *Platalea*, *Ciconia* und *Grus*. Endlich die entenartigen Schwimmvögel und die nur vegetabilische Nahrung zu sich nehmenden Wasserhühner; hierher gehören also *Cygnus*, *Anser*, *Anas* und *Fulica atra*; bei diesen letzteren ist das Verhältniss 1:11—12 constant. Als schwer zu erklärende Ausnahmen will ich noch *Larus fuscus* anführen, deren Darmlänge nur 3,8 und nicht wie bei der ihr so nahe stehenden *L. canus* 6 beträgt; ferner einige aasfressende Raubvögel, z. B. *Gyps Kolbii* mit einem Darmlängeverhältniss von 1:10—11.

Dies wäre ein allgemeines Schema für die Darmlänge der einzelnen in Bezug auf die Nahrung und auch sonstige Aehnlichkeiten zusammengestellten grossen Familien und Gattungen. Wir können mit ziemlicher Sicherheit sagen, dass die reinen Insektenfresser den kürzesten Darm haben, dass sich daran die Fleischfresser, die eigentlichen Raubvögel, anschliessen, die daher in der Mitte stehen, dann in ziemlich gemischter Reihenfolge die Allesfresser und endlich die vorwiegend auf vegetabilische Nahrung angewiesenen.

Einen neuen Theil der Betrachtung bilden die fast immer paarigen Blinddärme. Man nimmt an, dass diese in einen blinden Sack auslaufenden Därme zur Vergrösserung der Darmschleimhautfläche dienen sollen, um aus den Resten einer schwerverdaulichen Nahrung noch möglichst viel Nährstoff zu ziehen. Die Blinddärme

sind von sehr verschiedener Länge und Weite; sie erstrecken sich vom Beginn des Dickdarmes von oben längs den Seiten des Dünndarmes, woran sie durch das mesenterium, wie überhaupt die Darmwindungen untereinander, befestigt sind. „Am weitesten entwickelt finden wir sie beim Truthahn, wo sie die Länge des eigentlichen Darmes übertreffen. Auch sehr lang bei manchen Palmipeden, wie bei den Schwänen. Mit der Harnblase haben sie keine Analogie, deren Rudimente unter dem graden Vestibulum der Vögel sich befinden; auch sind sie nicht mit der Kloake, sondern mit dem Dickdarm verbunden. Sehr wenig entwickelt bei den Sumpfvögeln und Tagraubvögeln, wo sie allgemein nur zwei kleine Vorragungen an den Seiten des Dickdarmanfanges bilden; die Nachtraubvögel haben hingegen ziemlich lange Blinddärme. Gar keine finden sich bei den Klettervögeln.“ Grant. Selten, wie bei *Ardea cinerea*, sind sie nicht paarig, sondern einzeln vorhanden, daselbst auch nur verkümmert. — Bei vielen Vögeln bleibt ferner an der früheren Einmündungsstelle des Dotterganges in den Dünndarm ein kleines Divertikel, coecum vitelli, das wohl unserm Nabel entspricht; beim Cormoran befindet es sich ungefähr in der Mitte des Darmes und ist 1,5 Ctm. lang. Es bleibt bei einigen Körnerfressern und Sumpfvögeln, verschwindet aber schon in der Jugend bei den Raubvögeln.

Einen Schluss aus der Lebensweise des Vogels auf das Vorkommen der Blinddärme zu machen, ist bei Weitem nicht immer möglich, auch hängt die Darmlänge nicht damit zusammen. Man kann nur sagen, dass die Spechte gar keine, die Tagraubvögel, die Möven, die Reiher und Störche unentwickelte, die Hühner und Entenvögel aber sehr lange Blinddärme besitzen; oder aus der Nahrung geschlossen: bei reinen Insektenfressern, Fleisch- und Fischfressern kurz oder fehlend, bei Körner- und besonders bei Pflanzenfressern sehr lang. Als bemerkenswerthe Ausnahme führe ich an, dass bei den Nachtraubvögeln, z. B. *Otus* und *Bubo*, bei *Caprimulgus* und *Cuculus* ziemlich grosse vorhanden sind; auch dass die Gattung *Grus*, die sich überhaupt den Hühnern nähert, lange, weite Blinddärme hat. — Wir können demnach 4 Hauptgruppen in Bezug auf das Verdauungssystem zusammenstellen.

I. Insektenfresser.

Hier finden wir den kürzesten und am wenigsten gewundenen Darm. Er kann als Schema gelten. Von dem meist muskulösen Magen steigt er vorn auf der rechten Seite nach unten ziemlich bis in die Nähe der Kloake, steigt grade aufwärts wieder bis in die

Nähe des Pfortners, bildet also die Duodenalschlinge; geht dann in einem Bogen oben nach links an dem unteren Leberrande lang, bildet nach dem Rücken zu eine ähnliche, aber nicht so lange Schlinge, ihr freier Ast steigt abermals abwärts in der Mitte der rechten Seite, geht theils unter den bisher besprochenen Windungen nach oben und steigt bogig etwas rechts am Rücken lang abwärts bis zur Kloake. — Auf der linken Seite des Magens liegen überhaupt nur wenig Windungen; bei *Caprimulgus* z. B. gar keine. — Es zeigen sich also in dieser Gruppe 6 bis 7 Streifen, deren Richtung von oben nach unten geht; am deutlichsten ist dies bei *Picus martius*, wo die Lagen fast einander parallel sind.

Insekten scheinen eine leichtverdauliche und kräftige Nahrung zu sein, wenigstens kann man beobachten, dass grade die Insektenfresser am allerleichtesten Fett ansetzen. —

Dies bei dieser Klasse gefundene Schema findet sich trotz aller Vervielfältigungen und Abänderungen bei allen übrigen wieder.

II. Fleischfresser.

a. Raubvögel.

Etwas verwickelter, aber auch noch klar zu durchschauen, ist das System bei den Raubvögeln.

Alle Tagraubvögel haben einen weichhäutigen Magen und sehr drüsigen Vormagen, einen Kropf, verkümmerte Blinddärme, eine starke dicke Leber und eine Gallenblase. Das Duodenum hat ungefähr die normale Lage; da aber der übrige Darm schon eine grössere Länge hat, wie die vorige Gruppe, nämlich 1:6—7, so muss er natürlich mehr Windungen zeigen; dies wird dadurch erreicht, dass das freie Ende unten am Leberrande lang geht und dann in mehreren Windungen kreis- oder vielmehr spiralförmig bis in die Mitte der rechten Seite geht, wo der Darm, auf $\frac{1}{3}$ seiner sonstigen Dicke verengt, nach innen geht und rückwärts unter den oberen Windungen in umgekehrter Richtung nach unten läuft, schliesslich nach oben steigt und am Rücken herab in die Kloake mündet. Genau hiermit übereinstimmend ist der Verlauf bei den meisten Tagraubvögeln, wie *Buteo vulgaris*, *Astur* und *Falco*. Die Adler, *Buteo lagopus* und die Nachtraubvögel unterscheiden sich nur dadurch, dass die Spirale mehr nach dem Rücken und nach unten zu gerückt ist, weil der weit grössere Magen mehr Platz einnimmt und so die Darmwindungen gleichsam bei Seite drängt. Mit den Tagraubvögeln stimmen im Innern oft überraschend genau die Möven überein, nur dass bei den langdarmigen

die Zahl der Windungen grösser ist. — Nebenbei ist zu bemerken, dass die unauflösbaren Nahrungsüberreste wie Wolle, Federn und Knochen, als Gewölle ausgespieden werden.

Die Darmlänge bei dieser zweiten Gruppe ist also als eine kreisförmige zu bezeichnen.

b. Fischfresser.

Die Möven machen den Uebergang zu den Fischfressern, die z. B. durch *Ardea*, *Nycticorax*, *Botaurus*, *Platalea*, *Halieus* repräsentirt werden. Das Innere, wenngleich es durchaus anders erscheint, lässt sich doch auf die bei Raubvögeln gefundene Grundlage zurückführen. Der Unterschied besteht besonders darin, dass bei der oft doppelten Darmlänge auch eine mehrfache Anzahl Windungen vorhanden ist. Der lange Darm ist nun so untergebracht, dass die Schlingen auf der einen Seite sich mehr oder weniger auf der andern wiederholen und dass nur ein kleiner Theil der Darmmitte spiralgewunden erscheint. Der Darm ist somit oval von unten nach oben mit Wiederholungen gewunden; gleichsam doppelt oval. Alle wahren Fischfresser haben nur verkümmerte Blinddärme, eine dicke, starke Leber mit Gallenblase und keinen Kropf; der Magen ist meistens weichhäutig.

III. Vorwiegend Pflanzen- und Körnerfresser.

a. Enten.

Zwischen den Fischfressern und Vegetabilien fressenden Hühnern und Tauben stehen die Enten, deren Nahrung schon auf ihren doppelten Standpunkt hinweist. Sie fressen ausser Korn und Pflanzen auch kleine Fische, Frösche, Würmer. Der Magen der entenartigen Vögel ist daher starkwandig mit harten Reibplatten versehen. Ein Kropf fehlt, dafür ist der Vormagen sehr entwickelt. Die Darmlänge ist gross, und als vorwiegende Pflanzenfresser haben sie 2 lange, wohlentwickelte Blinddärme; die Windungen laufen in vielen ovalen parallelen Lagen von oben nach unten, ähnlich wie bei *Ardea*.

b. Wadvögel.

Der Magen muskulös mit starken Reibplatten, oft von vier-eckiger Form mit einer Quereinschnürung in der Mitte. Leber gross und ziemlich weit nach unten herabreichend. Blinddärme bei den mehr insektenfressenden wenig entwickelt, den schnepfenartigen sich nähernd; bei den eigentlichen Pflanzenfressern sehr lang und sackartig erweitert. Bei *Fulica atra* verläuft der Darm folgendermassen: das Duodenum liegt in der Mitte der rechten

Körperseite von oben nach unten und zurück, an der hintern Leber-
ecke steigt der Darm ab- und aufwärts, vom Rücken oben etwas
schräg nach unten laufend, aber so, dass auf der linken Seite die
verticale Richtung sich in eine horizontale verwandelt; endlich
zieht sich der Darm wieder nach vorn, von den beiden dicken
und langen Blinddärmen begleitet, so dass diese Theile vorn an
der unteren Seite des Magens rechts und links liegen, von wo
dann der Darm von unten schräg nach der oberen Ecke am Rücken
geht und endlich wie bei allen Vögeln ohne Ausnahme den Rücken
lang in die Kloake mündet. Die sehr ähnlich im Innern construirten
Rallen machen den Uebergang zu den

e. Hühnern und Tauben.

Der Magen ist hart, muskulös, mit starken Reibplatten ver-
sehen. Die Leber im Allgemeinen gross und oft tief herabreichend.
Eine Gallenblase ist bei den Tauben nicht vorhanden. Der Vormagen
und besonders der Kropf ist sehr entwickelt. Die Blinddärme
fehlen nirgends. — Das Duodenum liegt nicht ganz frei, sondern
wird unten von den vorletzten Windungen des Darmes bedeckt.
Das freie Ende des Duodenums bildet am Mittelrücken 2 hufeisen-
förmige Windungen, dicht darunter etwas nach unten 2 ähnliche
Windungen in gleicher Folge und Richtung. Dann geht der Darm
unten an der Kloake vorbei nach dem vorderen Unterleibe, wo er,
wie bemerkt, das Duodenum theilweise bedeckt, um dann auf die
gewöhnliche Weise auf und ab bis ans Ende zu gehen.

Genau so ist der Verlauf bei *Euplocamus*, bei *Phasianus* und
bei *Columba*.

Zur Ornithologie Persiens.

„Note di un viaggio in Persia nel 1862 di F. de Filippi.
Milano 1865.“ Catalogo degli uccelli. — Uebersetzt und
mit Anmerkungen versehen von

Herman Schalow.

Im April 1862 verliess eine italienische Gesandtschaft den
Hafen von Genua, um eine Reise nach Persien anzutreten. Der
Zweck derselben war zunächst, Handelsverträge mit dem Schah
Nasr-ed-din abzuschliessen; ausserdem sollte aber auch eine An-
zahl von Gelehrten, welche der Expedition beigegeben waren,
naturwissenschaftliche und ethnographische Sammlungen anlegen,
alte Inschriften aufnehmen, Sprachstudien anstellen u. dergl. mehr.
Der zoologische Theil dieser Arbeiten war den Herren Pro-